

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-251822

⑫ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月11日

G 02 F	1/1347	5 0 0	8806-2K
	1/1333		7724-2K
G 09 F	9/35	A K B	8621-5G
	9/46		8621-5G
H 04 N	5/74		6722-5C
	9/31		7033-5C

審査請求 未請求 請求項の数 11 (全12頁)

⑭ 発明の名称 二重セル液晶ディスプレイ

⑮ 特 願 平2-406213

⑯ 出 願 平2(1990)12月7日

優先権主張 ⑰ 1989年12月8日 ⑱ 米国(U S) ⑲ 07/448025

⑳ 発 明 者 エドワード ヘンリー アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10977 チェスナット
スタツプ リッジ カブリ ドライブ11㉑ 出 願 人 エヌ・ベー・フィリツ オランダ国 アインドーフエン フルーネツアウツウエツ
ブス・フルーイランベ ハ 1
ンフアブリケン

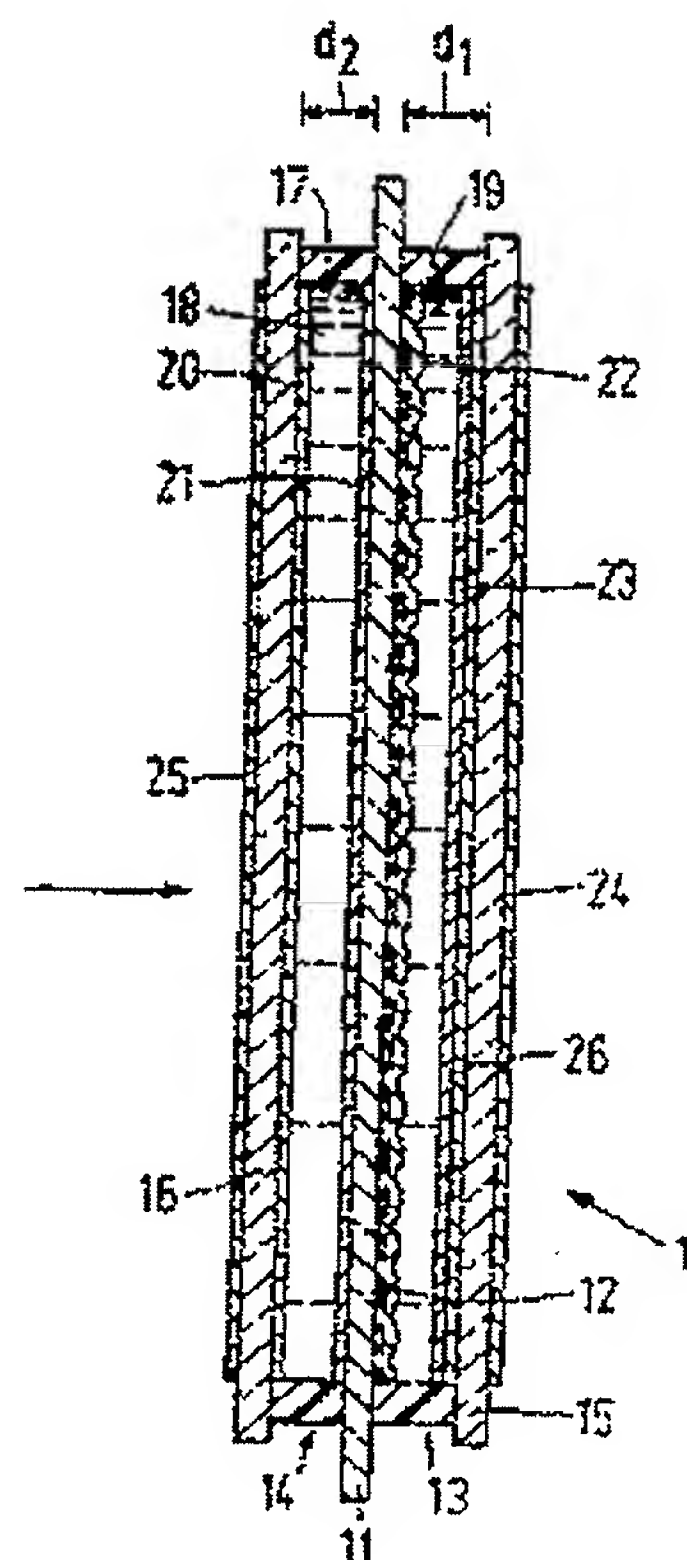
㉒ 代 理 人 弁理士 杉村 曉秀 外5名

㉓ 【要約】 (修正有)

【目的】 2重セル液晶表示素子の動作中の発熱による機械的及び光学的影響の補償。

【構成】 2つのセルのねじれ方向が互いに逆となつてゐるアクティブマトリックス薄膜トランジスタスイッチング式二重セル液晶ディスプレイは、石英基板(11)より成る共通中央壁部を有し、この共通中央壁部はその一方の面に薄膜トランジスタ(12)のアレイを有し、この共通中央壁部の両側にガラス基板(15, 16)を外側にもつ液晶セル(13, 14)を配置した。

【効果】 かかる構造の二重セル液晶ディスプレイは対称性により石英とガラスとの間の熱膨張率の不整合により生じるひずみを相殺し、従つて外側セル壁部に対し廉価なガラスを用いるようになるとともに、2つのセル間を接近させて熱結合させることができ、熱的に生ぜしめられる光学的異方性の変化を補償する二重セル構造の能力を容易に発揮しうる。



特開平3-251822 (2)

【書類名】 明細書

【発明の名称】 二重セル液晶ディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクティブマトリックス薄膜トランジスタスイッチング式二重セル液晶ディスプレイであって、二重セルの各セルが、互いに対向して位置する光学的に透明な一对のセル壁部と、これらセル壁部間のスペースを充填する液晶材料と、各セル壁部の内面上にあり前記の液晶材料と接触する配向層とを有しており、一方のセルの一方のセル壁部の内面に薄膜トランジスタアレイが設けられている二重セル液晶ディスプレイにおいて、

この二重セル液晶ディスプレイを、前記の薄膜トランジスタアレイが設けられているセル壁部が光学的に透明な第1材料の単一基板より成り、この単一基板を双方のセルに対する共通の内側壁部として作用させ、双方のセルの外側壁部を光学的に透明な第2材料の基板を以て構成した複合構造としたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項2】 請求項1に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、前記の第1材料を石英とし、前記の第2材料をガラスとしたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項3】 請求項1に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、前記の双方のセル中のねじれ方向を互いに逆としたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項4】 請求項1に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、各セルの液晶領域の厚さをほぼ同じにしたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項5】 請求項1に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、前記の双方のセルをこれらの周縁で硬化性の接着剤で封止したことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項6】 請求項5に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、前記の接着剤をエポキシ樹脂としたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

特開平3-251822 (3)

【請求項7】 請求項2に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、前記の石英基板の厚さを1mmよりも薄くしたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項8】 請求項1に記載の二重セル液晶ディスプレイにおいて、前記の第1材料をガラスとし、前記の第2材料を第1材料とは熱膨張係数が異なるガラスとしたことを特徴とする二重セル液晶ディスプレイ。

【請求項9】 アクティブマトリックス薄膜トランジスタスイッチング式二重セル液晶ディスプレイであって、二重セルの各セルが、互いに対向して位置する光学的に透明な一对のセル壁部と、これらセル壁部間のスペースを充填する液晶材料と、各セル壁部の内面上にあり前記の液晶材料と接触する配向層とを有しており、一方のセルの一方のセル壁部の内面に薄膜トランジスタアレイが設けられている二重セル液晶ディスプレイを少なくとも1個有する表示装置において、

前記の二重セル液晶ディスプレイを、前記の薄膜トランジスタアレイが設けられているセル壁部が第1材料の単一基板より成り、この単一基板を双方のセルに対する共通の内側壁部として作用させ、双方のセルの外側壁部を第2材料の基板を以て構成した複合構造としたことを特徴とする表示装置。

【請求項10】 請求項9に記載の表示装置において、この表示装置を、カラー画像の別々の赤、青及び緑の単色成分を3つの二重セル液晶ディスプレイ上に生ぜしめる手段と、投写スクリーンと、カラー画像の別々の単色成分を前記投写スクリーン上に重畳して完全な色の表示を達成する手段とを有している投写式テレビジョン表示装置としたことを特徴とする表示装置。

【請求項11】 請求項10に記載の表示装置において、3つのすべての液晶ディスプレイが二重セル複合構造をしていることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は液晶ディスプレイに関し、特に二重セル液晶ディスプレイ中で熱的に生ぜしめられる機械的及び光学的影響を補償する複合構造の液晶ディスプレイに関するものであり、且つこの液晶ディスプレイを有する表示装置にも関するもの

特開平3-251822 (4)

である。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイ(LCD)セルでは、液晶(LC)材料が2つの光学的に透明な壁部に挟まれており、これら壁部の内面にはそれぞれ液晶材料と接触する配向層が設けられ、これら配向層はこれらの近傍の液晶分子を優先配向させる。液晶分子は互いに且つ配向層と整列する傾向をも有する為、配向層を不平行配向させてセルを組立てることにより液晶にねじれを与えることができる。例えば、配向層をこれらの配向方向が互いに直角を成すようにして配置することによりネマチック液晶に一方の表面から他方の表面までで90°のねじれを与えている。このねじれにより液晶が直線偏光を90°だけ回転させ、表示装置を透過する光の量を検光子により制御しうるようにしている。更に、液晶は電圧を印加することによりねじれが解かれる為、例えば、偏光子の偏光方向に対し平行に向いた偏光方向の検光子により遮断される光が、液晶セルに適切な電圧を印加することにより通過しうるようになる。

【0003】

液晶ディスプレイが光を回転せしめうる(平行偏光子の場合には光を消滅しうる)度合は光の波長と、液晶セルの厚さと、液晶の光学的異方性又は複屈折との組合わせに依存する。この組合わせを最適にしないと、偏光の精円性の度合が変化してしまい、従って例えば互いに平行な偏光子及び検光子間ですべての光が遮断されることがなくなる。更に、ある種の配向層は近傍の液晶分子が液晶セル壁部に対して傾きを有しうるようにし、これにより特に傾き角が大きい場合には、精円性を、暗オフ状態(電圧が印加されない状態)で動作する液晶ディスプレイの光の漏れ、従ってコントラストの減少を生じるような精円性にしてしまうおそれもある。

【0004】

本出願人に係る同時出願の明細書(米国特許出願第448023号に対応)では、第1セルと直列に補償セルと称する第2セルを加えることにより、暗オフ状態で動作するねじれネマチック液晶ディスプレイ(TN LCD)のコントラスト比が著しく

特開平3-251822 (5)

改善されている。第2セルは第1セルと同じ厚さ及び同じ液晶を有するも、逆のねじれ方向を与えるために異なるキラル添加剤を有している。この第2セルの効果は、第1セルによって与えられる偏光の回転と同じ量であるも逆方向の偏光の回転を与えることにあり、従ってセルの厚さ、液晶の光学的異方性又は傾き角、或いは光の波長が単一セルの液晶ディスプレイに対する最適値からずれることにより生じる偏光の楕円性をも相殺することにある。従って、このような二重セルねじれネマチック液晶ディスプレイの光透過率、従ってそのコントラスト比(CR)は入射光の波長及びセルの厚さに殆ど依存せず、入射光の種々の波長、例えば液晶ディスプレイカラー投写式テレビジョン(PTV)における分離された赤、青及び緑チャネルに対して最適なコントラスト比を得るために最早やセルの厚さを異ならせる必要がなくなる。

【0005】

このようなカラー投写式テレビジョンで現在企図されている商業上の実施例では、液晶ディスプレイは、直交して関連する行及び列電極の交点より成る画素のアレイと関連する薄膜トランジスタ(TFT)スイッチのアレイを有する既知のアクティブマトリックス型のものである。このような液晶ディスプレイでは、現在の技術状態によれば、薄膜トランジスタアレイを石英基板上に高温度で製造している。石英の価格は高価である為、この基板の代わりに或いは少なくとも対向電極を支持する対向基板の代わりにガラスのような廉価な材料を用いるのが望ましい。しかし、石英とガラスとの間の著しい熱膨張の不整合により、これらの2種類の異なる材料より成るセルを例えば製造中や、装置の動作中に生じる温度変動中に湾曲せしめてしまうおそれがある。

【0006】

更に、動作中(例えばウォームアップ中)でのアクティブセルと補償セルとの間の温度差により液晶材料の光学的複屈折を著しく変えてしまい、これによりコントラスト比をその最適値から変えてしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、異なるセルの壁部材料を合成して複合二重セル構造としたア

特開平3-251822 (6)

クティブマトリックス薄膜トランジスタスイッチング式二重セル液晶ディスプレイを提供せんとするにある。

【0008】

本発明の他の目的は、このような液晶ディスプレイを、異なるセルの壁部材料間の熱膨張の不整合を補償する複合構造で形成することにある。

【0009】

本発明の更に他の目的は、液晶ディスプレイの動作中に生じる温度変動により生じる液晶材料の光学的複屈折の変化を容易に補償しうる上述した液晶ディスプレイを提供せんとするにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明によるアクティブマトリックス薄膜トランジスタスイッチング式二重セル液晶ディスプレイにおいては、この二重セル液晶ディスプレイを、一方の面に薄膜トランジスタアレイが設けられている光学的に透明な第1材料の基板を第1セル（ここでアクティブセルと称する）及び第2セル（ここで補償セルと称する）に対する共通の内側壁部として作用させ、光学的に透明な第2材料の基板を以てこのような第1及び第2セルの外側壁部を構成した複合構造にしたことを特徴とする。本発明によれば、異なる基板材料間の熱膨張の不整合により温度変化時に一方の液晶ディスプレイセルが湾曲するいかなる傾向も、他方の液晶ディスプレイセルが反対方向に湾曲する傾向によって殆ど補償される。

【0011】

双方のセルの大きさ及び厚さをほぼ同じにすることにより、湾曲する傾向は双方のセルにとってほぼ等しくなる。

【0012】

更に、双方のセルに対し共通の壁部を用いることによりこれらセル間の熱結合が良好となり、動作中の温度変動により生じる液晶材料の光学的複屈折の変化を補償するセルの能力を容易に得ることができる。

【0013】

本発明の好適例によれば、共通の壁部を石英とし、外側壁部をガラスとする。

特開平3-251822(7)

他の例によれば、共通の壁部をもガラスとするも、このガラスは外側壁部よりも熱膨張係数が小さいガラスとする。

【0014】

本発明によれば、上述した複合構造の少なくとも1つの二重セル液晶ディスプレイを有するカラー投写式テレビジョンのような表示装置をも提供する。

【0015】

【実施例】

図1は本発明による複合構造体10を有する二重セル液晶ディスプレイを示し、この複合構造体10は光学的に透明な中央石英基板11を具え、この基板11は薄膜トランジスタ(TFT)12のアレイを支持するとともに、ここでアクティブセル及び補償セルとそれぞれ称するセル13及び14に対する共通内側壁として作用する。これらセルの外側壁部は光学的に透明なガラスプレート15及び16より成り、これらガラスプレートはその周縁で化学的に或いは熱的に或いは紫外線で硬化しうるエポキシ樹脂のような接着剤17により石英基板11に封着されている。セル14及び13には液晶材料18及び19がそれぞれ充填されており、これらセルの内側壁面は液晶材料18及び19とそれぞれ接触する配向層20、21及び22、23に当接している。周知のようにこれら配向層は例えば既知の種類のラビングされたポリイミドとすることができ、液晶材料18及び19は互いに同じ、例えばドイツ国ドルムスタットのE. Merck社により製造されているZLI84-460として知られている特許配合物を有するねじれネマチック(TN)液晶とするのが好ましいが、ねじれ方向を逆にするために互いに異なるキラル添加剤を含むようにする。コレステリック添加剤nシアノー4'-(2-メチル)-イソブチルービフェニル(英国ブールのBDH Chemicals社からCB15として得られる)は時計の針の回転方向とは逆のねじれを得る添加剤の一例であり、ZLI 811(E. Merck社のコレステリック配合物)は時計の針の回転方向のねじれを得る添加剤の一例である。

【0016】

ガラスプレートと石英基板との間の距離は代表的に約6〜8ミクロンであり、この距離はガラスプレートの表面上に規則的に分布されたビーズスペーサ(図示せず)により保持した。

特開平3-251822 (8)

【0017】

配向層はキラル添加剤と相俟って液晶を一般にねじれ角と称するセルの厚さにわたる約90°の角度だけ回転させる。このねじれ角に加えて、液晶分子は配向層の種類及び形成状態に応じてセル壁部とある角度、いわゆる傾き角を成す。

【0018】

ガラスプレート（セル壁部）15及び16の外側面にはそれぞれ直線偏光子24及び25が設けられている。偏光子25は入射光（矢印で示す）を受け、偏光子24（検光子と称する）が装置を透過する光を受ける。

【0019】

薄膜トランジスタ12のアレイは配向層22の下側に位置し、配向層23の下側には対向電極26が位置している。

【0020】

ディスプレイセルは、薄膜トランジスタ12のアレイを既知の適切な方法で駆動することにより、第1安定状態からこの第1安定状態と光学的に相違する第2安定状態に切り換えることができる。図面を簡単とするために、薄膜トランジスタアレイを駆動するのに用いる行及び列電極は図示していない。

【0021】

補償セルは偏光を90°の角度回転させ、駆動（アクティブ）セルはこの偏光を同じ角度だけ戻す方向に回転させる為、偏光子と検光子（偏光子）とを（光学軸において）平行に配置することによりオフ状態（電圧を印加しない状態）で白、すなわち明（光透過）状態が得られる。一方の偏光子を他方の偏光子に対し90°回転させる（直交配置）ことにより、黒、すなわち暗（光吸収）オフ状態が得られる。

【0022】

駆動セルと補償セルとの位置は装置の動作に殆ど影響を及ぼすことなく交換することができること勿論である。セルの厚さ d_1 及び d_2 を互いにはほぼ同じとし、液晶材料18及び19が互いにはほぼ同じ光学的異方性と互いにはほぼ同じであるも逆方向のねじれ角とを有するようにした本出願人に係る同日出願の明細書（米国特許出願第448023号と対応）に記載されているように、装置の暗オフ状態、従ってコン

特開平3-251822 (9)

トラスト比が著しく改善される。更に、本発明によれば、液晶ディスプレイの上述した構成により、共通の石英基板と外側のガラスプレートとの間の熱膨張に起因する不整合により生ぜしめられる湾曲を補償し、且つ2つのセルが接近して熱結合している為に装置の動作中の駆動及び補償セルにおける温度の補償をも容易にする。この熱結合は（例えば1ミリメートルよりも薄い）薄肉石英基板を用いることにより高めることができる。

【0023】

更に、補償セルによる効果の為に、前記の米国特許出願第448023号明細書に記載されているように、セルの厚さ及び入射光の波長にかかわらず最適なコントラスト比を保ちうる。

【0024】

図2を参照するに、この図2には前方投写スクリーンを用いた液晶ディスプレイカラーテレビジョン投写システムの線図を示している。本例では、タングステンハロゲンランプ51からの白色光が種々の方向に伝達され、交差対のダイクロイックミラー52及び隣接のミラー53を介して反射され、3つの二重層TFT液晶ディスプレイ54、55及び56を通る。これら3つの液晶ディスプレイは3つのチャネルを変調してテレビジョン画像の赤、緑及び青成分を生ぜしめる。ダイクロイックミラー52はランプ51からの白色光をスペクトルの赤、青及び緑成分に分割する。次に、これらの3色成分はダイクロイックプリズム57により合成される。この合成された光は投写レンズ58により投写軸線Pに沿って投写スクリーン59に投写される。

【0025】

この投写システムは集光レンズ60と球面反射器61とより成る集光装置をも有している。この集光レンズ60は+X方向に放出された光を集光する最大集光効率を有するように設計する。球面反射器61は-X方向に放出された光を集光し、ランプの光をこのランプ自体に戻すように集束させる。

【0026】

本発明の二重セル液晶ディスプレイはセルの厚さ又は入射光の波長に殆ど依存しない光透過値及びコントラスト比を呈する為、このような液晶ディスプレイを

特開平3-251822 (10)

、複合セル対の各液晶ディスプレイのセルが同じ厚さを有している限り、この厚さは液晶ディスプレイ毎に同じにしたり或いは変えたりすることができるような重要な利点を有する投写式テレビジョン装置に用いることにより異なる波長に対し最適厚さが異なるLCDを用いるとう条件や厚さに関する公差を接近させるという条件から製造処理を自由にすることができる。

【0027】

更に、このような本発明による二重セル液晶ディスプレイは、動作中、特に装置のターン・オン後の初期のウォームアップ中に生じる温度変動によってもたらされる光学的異方性の変化を補償しうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

アクティブマトリックス薄膜トランジスタによりスイッチングされる本発明による二重セル液晶ディスプレイの一実施例を示す断面図である。

【図2】

本発明の3つの複合二重セル液晶ディスプレイを用いた液晶ディスプレイ(LCD)カラー投写式テレビジョン(PTV)システムの一実施例を示す線図である。

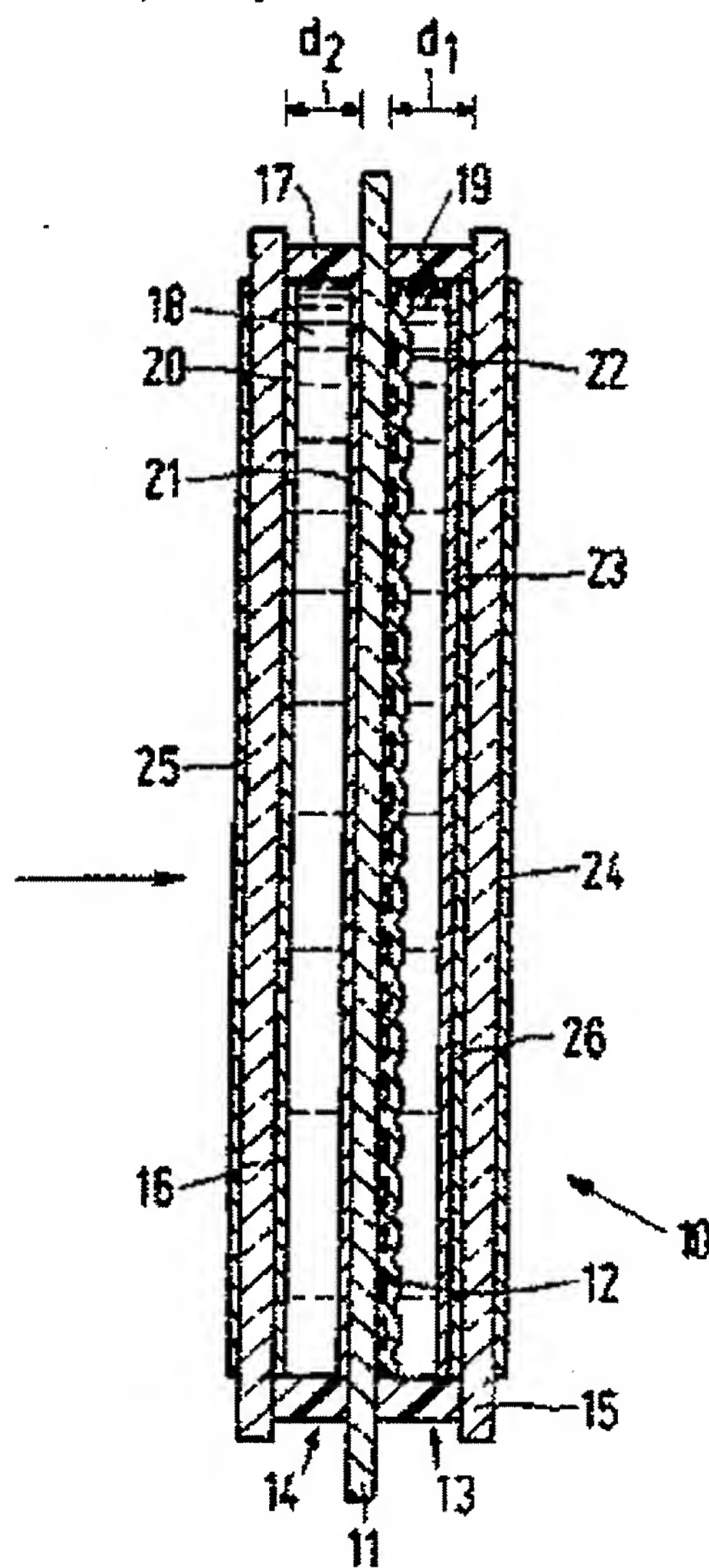
【符号の説明】

- 10 複合構造体
- 11 基板
- 12 薄膜トランジスタ
- 13 アクティブセル
- 14 補償セル
- 15, 16 ガラスプレート
- 17 接着剤
- 18, 19 液晶材料
- 20～23 配向層
- 24 偏光子(検光子)
- 25 偏光子
- 26 対向電極

特開平3-251822 (11)

【書類名】 図面

【図 1】



特開平3-251822 (12)

【図2】

